

修 士 論 文 の 和 文 要 旨

研究科・専攻	大学院 電気通信学研究科 情報通信工学専攻 博士前期課程		
氏 名	丸尾 雄介	学籍番号	0630062
論 文 題 目	球 面 上 の ベ ク ト ル 量 子 化 に 関 す る 研 究		
<p>要 旨</p> <p>ベクトル量子化は通常の量子化であるスカラー量子化の拡張であり、多次元空間上に分布する入力信号を1つのベクトルとして量子化する方法である。多次元構造を利用することでスカラー量子化に比べてレート歪み性能の良い圧縮を実現する。</p> <p>最適量子化器を構成する問題は計算幾何学における地理的最適化問題に置き換えることが出来る。量子点の配置を評価するためには各量子点ごとに領域の範囲を求め、領域内の歪みを求める。この領域の境界を図示したものがボロノイ図である。つまり、ボロノイ図を構成出来れば量子化器を評価出来る。</p> <p>これまでに実装された量子化器は2次元のものであったため、多次元における量子化器の実現を目指し、3次元空間上の球面上における実装を行った。極座標平面内で表現する従来法では距離が異なるためにうまくいかない。そこで球面上の幾何を用いることにより球面上の量子化器を設計した。さらに量子点配置の最適化も行った。</p> <p>まず球面三角形に注目し、その基本的な定理をまとめた。これを用いて球面上の距離、多角形の面積が計算できる。ボロノイ図の構成アルゴリズムに逐次添加法を用いた。量子点を1点ずつ添加しながらボロノイ図を更新していく方法である。ボロノイ図を更新する際に既存のボロノイ点を削除し、新たにボロノイ点を追加する必要があるが、これらの判定を行う条件式を球面の場合に関して導出した。上記のアルゴリズムを実装したプログラムによりボロノイ図を出力し、OpenGLによって描画することで正しく処理できていることを確認した。</p> <p>次にボロノイ図の期待歪みを求めるために、各ボロノイ領域をさらに三角形領域に分割し、三角形領域上に7点の代表点を選びその代表領域の重みを定め数値積分を行った。期待歪みを最小化する量子点の最適配置問題にも取り組んだ。直線探索法的一种である Armijo の方法と最急降下法を組み合わせた最適化プログラムを実装した。その結果、期待歪みの実験値と理論値との相対誤差は $0(10^{-2})$ 程度に収まる量子点配置を得た。</p>			